

# Biomasseoptimeret skovdyrkning

Træflis spiller en nøglerolle i moderne skovbrug. Ved aktiv skovdyrkning kan man øge produktion og indtjening på den korte bane – uden at ændre på bevoksningens langsigtede formål og udvikling. Det kan koste lidt på udgiftssiden i forbindelse med kulturanlægget – men nye analyser viser, at det kan betale sig på bundlinjen.

Af Michael Gehlert ([mgh@skovdyrkerne.dk](mailto:mgh@skovdyrkerne.dk))

Det er velkendt, at der er stor forskel på de enkelte træarters dyrkningssikkerhed og starthastighed. De sikreste og hurtigste startere er pionertræarter som birk, rød- eller poppel, fyr og lærk. Det dog også velkendt, at disse arter generelt ikke er egnede som hovedtræer i slutbevoksningen, fordi deres tilvækst kulminerer for tidligt og vedkvaliteten er for ringe.

Disse forhold gør det oplagt at optimere den samlede produktion ved at anlægge blandingsbevoksninger og udnytte pionertræarternes hurtige startvækst til energiproduktion. Men væsentlige spørgsmål rejser sig imidlertid:

- Hvilke træarter og blandinger er egnede?
- Hvordan skal man plante i praksis for at sikre en hensigtsmæssig bevoksningsudvikling – også for hovedtræarten?
- Hvilke produktionsgevinster kan man forvente?
- Kan det betale sig – kan gevinsterne betale for en eventuel fordyrelse af kulturanlægget?

## Træarter til energiformål

Træartsvalget er skovbrugets mest vidtrækkende og komplekse beslutning. Det kan ikke koges ned til nogle få linjer på tværs af lokaliteter og driftsformål, men i denne sammenhæng kan vi dog blot antage, at valget af hovedtræart er givet efter `de sædvanlige kriterier` og i stedet fokusere på `turbotræarten`. De mest relevante arter til hurtig produktion af energi er poppel, lærk, rød- eller birk, skovfyr og contortafyr.

## Poppel

Ved valg af rette klon og et vellykket kulturanlæg imponerer poppel med sin ungdomsvækst – og målt på tørstofproduktion i de første 10-15 år er der ingen over eller ved siden af.

Poppel stiller dog meget store krav til renholdelse og vil i denne sammenhæng hovedsageligt finde anvendelse i forbindelse med skovrejsning. Her kan den udgøre et betydende element – med respekt for, at den er en grov nabo, der hurtigt kræver plads omkring sig!

»Det er vores meget klare vurdering, at hybridlærk vi biomasseoptimerede skovdyrkning«



Lærk opnår hurtigt imponerende dimensioner. På billedet ses en hybridlærk anlagt 1995 i blandingsbevoksning med eg og birk i midtjysk plantage. Højde: 12 m – diameter i brysthøjde 24 cm. Foto: Michael Gehlert.

## Lærk

Lærk er det iøjnefaldende og logiske førstevalg til formålet. Lærk trives og producerer godt også på næringsfattig jord og kvitterer samtidig for bedre jordbundsforhold. Lærken er en hurtig og sikker starter, den giver en fortrinlig flis, om fornødent uden fortørring om vinteren. Lærk er samtidig vores mest stormfaste nåletræ og kan tillige producere gavntræ af høj kvalitet.

I valget mellem europæisk lærk, japansk lærk og hybridlærk, foretrækkes sidstnævnte i denne sammenhæng på grund af den høje produktion og den mere finkvistede udvikling hos de bedste kloner.

## Rødel

Bortset fra sin naturlige rolle på blødbundsarealer, der af praktiske grunde er helt uegnede til energiformål – har rødel på samme måde som poppel vist sig etablerings-sikker og vækstkraftig i læhegn og skovrejsninger.

Rødel taber dog konkurrencen til poppel på de fleste områder – bortset fra, at den er en fredeligere nabo.

## Birk

Dunbirk på det let fugtige – vortebirk på det tørre. Biomasseproduktionen er på niveau med rødel, men til gengæld er birk en mere robust træart, der også kan spille en naturlig rolle inde i skoven – hvor den desværre er svær at styre, idet den forynger sig meget villigt og let spredes til arealer, hvor den er uønsket.

## Skovfyr

Skovfyr er ret robust og som lysttræart er den sent i livet en fredelig nabo og udmærket til underplantning. Men til formålet lider den i ungdomsfasen af en bred og noget grov kronebygning – og samtidig en noget lavere tilvækst end lærk.

## Contortafyr

Contorta er dyrkningssikker, har stor starthastighed og giver en fremragende fliskvalitet. Den har desværre en ringe bevoksningsstabilitet og er vanskelig (umulig) at styre i skoven på grund af den rigelige selvsåning – også hvor den er uønsket! Der er dog ingen tvivl om, at contortafyr er interessant i det næringsfattige plantageskovbrug, især i ekstensive selvforyngelsessystemer med fokus på energiproduktion og på kronvildt.

## Samlet set...

Samlet set er det vores meget klare vurdering, at selv om andre arter har gode ting at byde på, vil hybridlærk være universaltræet i den biomasseoptimerede skovdyrkning – og derfor også den træart, vi ser nærmere på i denne artikel.

De mange overvejelser i forbindelse med selve kultur-anlægget er et helt kapitel for sig og behandles ikke yderligere i denne artikel. En grundig og erfaringsbaseret behandling af de mange forhold vedrørende blandingsbevoksningernes indre dynamik findes i Christian Nørgaard Niensens "Håndbog i skovrejsning".

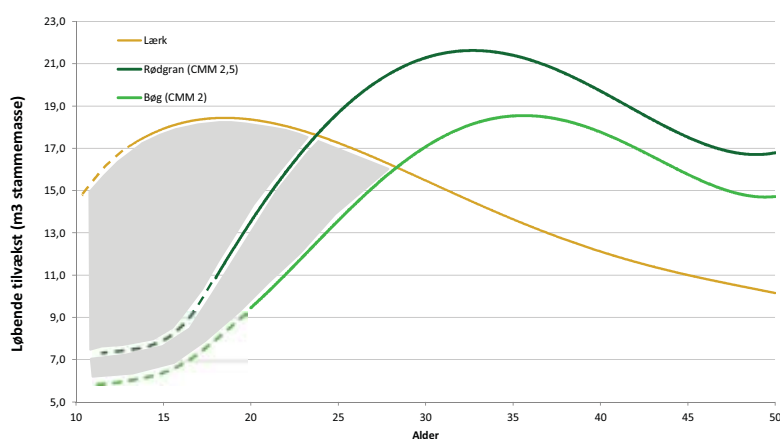
De praktiske spørgsmål om planteafstand, rækkeafstand og blandingsmønstre i forhold til den fremtidige færdsel og hugst er desuden adresseret i artiklen "Flis i en fart?" i *Skovdyrkeren* Nr. 19.

I være universaltræet i den

## Produktionsgevinster

Hele forudsætningen for tankegangen bag den biomass-optimerede skovdyrkning er naturligvis et afkast i form af en målbar produktionsgevinst.

I figur 1 ses forskellene i løbende tilvækst (stammemasse) hos lærk og de to hovedtræarter i dansk skovbrug – rødgran og bøg – under typiske vækstforhold.



Figur 1: Løbende tilvækst stammemasse (m<sup>3</sup> stammemasse pr. ha) for lærk, rødgran (bonitet 2,5) og bøg (bonitet 2).

Figuren illustrerer tydeligt, at tomgangsperioden hos klimakstræarter som gran og bøg kan udnyttes ved at indblende lærk. Den potentielle produktionsgevinst fremgår af de gråskraverede flader.

Figuren viser endvidere, at både gran og bøg (på deres rette lokalitet) producerer bedre end lærk efter 20-25 år. Det er naturligvis en meget væsentlig grund til, at de fastholdes som hovedtræart på lang sigt.

Produktionsgevinsterne i ungdomsfasen er ganske betydelige. Opgjort efter tilvækstoversigterne ved 18 år, hvor man allerede har en fornuftig dimension i lærkene, er merproduktionen i renbestand af lærk i forhold til rødgran på 82 m<sup>3</sup>/ha og til bøg på 115 m<sup>3</sup>/ha.

Disse gevinster er imidlertid teoretiske – man har jo ikke både en lærkebevoksning og en anden bevoksning på det samme areal. Og en simpel forholdsmæssig korrektion til f.eks. en 1/3 indblanding af lærk (svarende til

27 m<sup>3</sup>/ha sammenlignet med rødgran og 38 m<sup>3</sup>/ha sammenlignet med bøg) vil slet ikke udtrykke det tilvækstmæssige samspil mellem to træarter på samme areal.

En mere præcis opgørelse af gevinsterne kræver måledata fra konkrete forsøg anlagt på samme lokalitet med forskellige indblandingsforhold. Sådanne forsøgsanlæg er i sagens natur bekostelige og der går mange år, inden man får brugbare resultater.

## Forsøgsanlæg

Heldigvis kan man hente viden fra eksisterende forsøg. Vi ser nærmere på en forsøgsrække anlagt i 1998-1999 på tre forskellige lokaliteter (Ribe, Buderupholm og Christiansfeld) med forskellige kombinationer af bøg, lærk, sitkagran og douglasgran.

Forsøget er (foreløbig) opgjort efter 12 vækstsæsoner og meget interessant, har man ikke bare opgjort volumentilvæksten, men også tørstofproduktionen.

Med en række forbehold (herunder at der er plantet på landbrugsjord med høje plantetal, høj indblandingsandel (50% lærk), og at der er tale om tidlige resultater, idet forsøget ikke er afsluttet), så tegner forsøget et interessant billede af en ganske betydelig gennemsnitlig mertilvækst efter 12 vækstsæsoner:

+ 130 m<sup>3</sup> pr. ha for bøg + lærk frem for bøg

+ 62 m<sup>3</sup> pr. ha for sitka | douglas + lærk frem for sitka | douglas

Det er tillige interessant, at produktionsniveauerne i lærk i forsøget ligger noget over den almene tilvækstoversigt (figur 1). Det afslører, at vi helt elementært mangler en bedre tilvækstoversigt for lærk end den nuværende (der er fra 1955). Observationer i forsøget viser endvidere, at bøgen er presset af lærken men dog stadig intakt.

Man kan naturligvis ikke umiddelbart fremskrive resultater efter 12 år til en afvikling af lærkene ved f.eks. 20 år, og man kan heller ikke umiddelbart omregne til

andre blandingsforhold og plantetal. Vi har gjort det aligevel og omregnet forsøgsresultaterne så de svarer til nogle af de modeller, som vi planlægger at arbejde med i praksis – med lavere plantetal og lavere indblanding af lærk (30% i bøg – 40% i sitkagran).

## Praktiske erfaringer

Vores analysemodel indregner alder, plantetal, indblandingsforhold. Desuden indregnes, at halvdelen af indblandingen fjernes efter 15 år. I omregningen anvendes forsigtige estimater – og der omregnes til flis (rm) og energiindhold (Gj), som er de mest relevante udtryk for produktionsgevinsterne i denne sammenhæng. Med alle mulige forbehold viser resultaterne – ved alder efter 20 år:

+ 325 rm flis (846 Gj) pr. ha for bøg + lærk frem for bøg

+ 296 rm flis (766 Gj) pr. ha for sitka + lærk frem for sitka

Modelberegningerne er ikke ude af trit med vores praktiske erfaringer. Vi har i de senere år lavet anden-gangstynding i blandingsbevoksninger med løv | lærk | skovfyr anlagt på markjord i midten af 1990'erne med flisudbytte på 90-100 rm pr. ha – og der er stadig en bestand af lærk og skovfyr tilbage (se billede).

Med yderligere andel af lærk – bl.a. i form af dobbelt-rækker til spor frem for kun en enkeltrække – ser teori og praksis ud til at kunne nå sammen.

## Økonomi

Tilvækstgevinster er naturligvis velkomne – men det er jo først for alvor interessant, hvis den biomasseoptimerede skovdyrkning giver et ekstra plus på bundlinjen. Vores beregninger viser, at det er tilfældet.

Hvor meget ekstra, der kommer på bundlinjen, afhænger naturligvis af sammenligningsgrundlaget – hvis man blot laver kulturanlæg til samme pris, som man ellers ville have gjort (samme plantetal) blot med et ændret træartsmix `ender` det hele på bundlinjen. Hvis man investerer ekstra – ved f.eks. at øge plantetallet – er der naturligvis en ekstraomkostning, der først skal dækkes ind.



*Andengangstynding i blandingsbevoksning med eg, bøg, lærk og skovfyr – anlagt 1994 på reolpløjet sandjord. Tyndingsudbytte ca. 90 rm flis pr. ha. Førstegangstyndingen, som var hugst af en ren lærkerække til spor, gav et lignende udbytte. Foto: Michael Gehlert.*

Under en række realistiske forudsætninger om flispris og oparbejdningssomkostninger viser beregningerne, at hvis man forudsætter uændrede kulturomkostninger kan man i løbet af de første 20 år opnå en merværdi på:

+ 8.000 kr. i dækningsbidrag pr. ha for bøg + lærk frem for ren bøg (nutidsværdi 5.600 kr. pr ha)

+ 7.250 kr. i dækningsbidrag pr. ha for sitka + lærk frem for ren sitka (nutidsværdi 5.100 kr. pr ha)

Beregningerne viser stadig fornuftige resultater efter en fordyrelse af kulturanlægget svarende til f.eks. 500-700 planter pr. ha.

## Konklusion

Modelberegninger baseret på konkrete forsøgsresultater og praktiske erfaringer peger i samme retning: Der er både dyrkningsmæssig og økonomisk snusfornuft i at `biomasseoptimere` skovdyrkingen ved at indplante pionertræer i kulturerne med henblik på et tidligt udtag som flis.

Der er også en lang række forhold der skal indtænkes i kulturanlægget. Vi har i Skovdyrkerne udviklet en række modeller med forskellige træartskombinationer, som kan anvendes direkte eller til inspiration. Tag en snak med din skovfoged inden du går i gang!